圧電式加速度ピックアップ PV-91C 取扱説明書

概 要

圧電式加速度ピックアップPV-91Cは、環状シェアタイプのエレメントとCCLD方式（定電流駆動方式）のチャージアンプを内蔵した小型圧電式加速度ピックアップであり、170℃までの温度環境においても加速度の検出が行えます。受感軸は1軸で、軸方向は取り付け面に対する鉛直方向になっています。測定対象物への取り付け方法は、ねじ止め（標準取り付け方法）、付属の絶縁アタッチメントVP-53Wを介しての接着固定、両面テープなどがあります。付属の加速度ピックアップ用コードVP-51LC、別売品の加速度ピックアップ用コードVP-51L/耐熱ローノイズコードVP-51LBが接続されます。

特徴

- CCLD入力を持つ振動計や分析計、データレコーダなどの機器に接続して使用できます。
- （当社比）従来のCCLD方式のピックアップより広い温度範囲（−50〜170℃）で振動測定が行えます。
- 小型、軽量のため、測定対象物へのピックアップ質量の影響が小さく、軽量構造物の振動測定やモード解析など、幅広く使用できます。

取り扱い上の注意

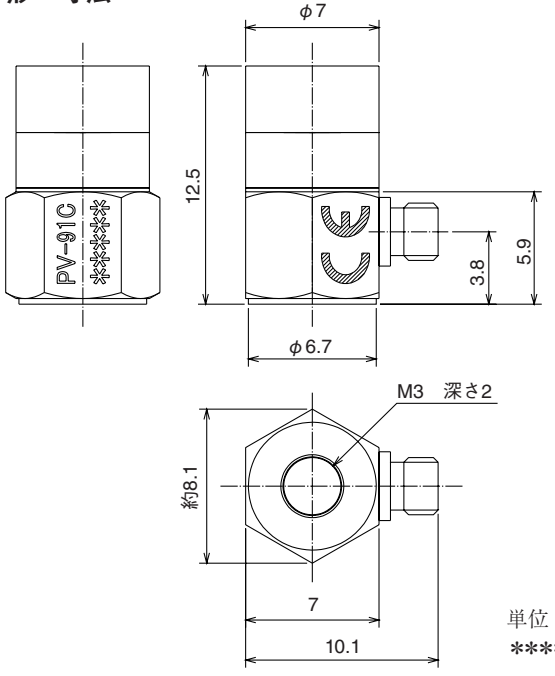
製品を安全にお使いいただくために、下記のことをお守りください。

重 要

CCLD方式に対応していない電源に接続しないでください。特に定電圧電源に接続すると、内蔵のチャージアンプが壊れます。

- PV-91Cを落下させないでください。PV-91Cが破損したり、性能が劣化する場合があります。また、取り付け面に傷が付いて周波数特性が悪くなる場合もあります。
- 使用温度範囲内でご使用ください。特に高温度では注意が必要です。使用温度範囲を大きく超えるとPV-91Cが故障する可能性があります。
- PV-91Cは防水構造ではないので、水の中に入れたり、高湿度環境に長時間置かないでください。ピックアップ内部に水が入り、絶縁低下によって性能が劣化することがあります。
- PV-91Cにゴミ・汚れが付着しないよう気を付けてください。汚れを取り除く場合は、乾いたやわらかい布、またはぬるま湯で良く絞った布を使用してください。
- PV-91C本体の中心コンタクトに針金、金属片などを押し込まないでください。
- 水やほこりのかかる場所や高湿度環境下での保管はしないでください。また、塩分・硫黄分・化学薬品・ガスなどにより悪影響を受ける恐れのある場所での使用や保管はしないでください。
- コードを取り外すときは、コードを持って引き抜くなど無理な力を掛けないで、必ずプラグを持って外してください。
- 分解・改造はしないでください。
- ピックアップを振動体に取り付けると、ピックアップの質量が振動体に付加されるので、振動モードが変化します。振動体の質量がピックアップの質量に対して10倍以上の場合には振動体の共振周波数の変化は5%以下でほぼ無視できます。PV-91Cの質量は1.8 gですので、測定対象となる振動体の質量は最小値で18 gを目安にしてください。
- 故障、点検および修理の場合は、販売店または当社サービス窓口までご連絡ください。
- PV-91Cを廃棄する場合は、国および地方自治体の法律、条例に従ってください。

外形・寸法



単位：mm

***** は製造番号

ピックアップと測定器類との接続

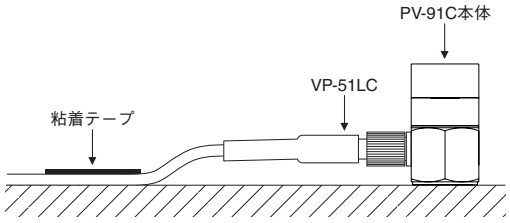
PV-91Cと測定器類を付属のコア付き加速度ピックアップ用コードVP-51LCで接続します。測定器側がBNCコネクタの場合は、別売品のBNCアダプタVP-52Cを介して接続できます。PV-91CとVP-51LCを接続する際には、VP-51LCのコネクタの中心コンタクトをPV-91Cのコネクタの中心コンタクトに真っ直ぐ挿入して、VP-51LCの接続リングをまわして締め付けてください。中心コンタクトが挿入されていなかったり曲がった状態で接続リングを締め付けるとコネクタを破損させる場合があります。

VP-51LCの中心コンタクト周囲にはシリコンシートがはめ込まれています。PV-91Cと接続した際の密封性向上やがたつき防止に効果がありますが、使用温度範囲の上限または下限付近の温度に長時間さらすと、まれにシリコンシートが変質し、密封性やがたつき防止効果が劣化することがあります。シリコンシートが変質した場合は、シートの交換をお勧めします。販売店または当社サービス窓口までご連絡ください。

PV-91CやVP-51LCのコネクタは汚さないように注意してください。汚れると、接触不良などが発生し、測定に支障をきたす場合があります。万一汚れた場合はアルコールなどで汚れを拭き落とした後、よく乾燥させてください。

加速度ピックアップ用コードの取り扱い

振動測定の際、付属のコア付き加速度ピックアップ用コードVP-51LCが変形、振動および共振により断線する場合があります。PV-91Cからできるだけ近い箇所で、粘着テープなどを用いてVP-51LCを測定対象物に固定し、断線からVP-51LCを保護することをお勧めします。また、ピックアップ用コードはコネクタの根元部分にストレスが集中しやすく、ストレスが加わり続けることで断線することがあります。この部分には屈曲などの力が掛からないように、ご注意ください。



測定対象物への取り付け方法

標準取り付け方法（VP-53K を用いた取り付け）

取り付け手順

1. 測定対象物にPV-91Cを取り付けるため、M3 P=0.5のネジ穴を開けます（有効深さ3.5〜4 mm）。
2. 付属の六角棒レンチでM3ネジVP-53KをPV-91Cに入れて軽く締めます（0.1〜0.4 N・m）。
3. PV-91Cを測定対象物に取り付けます。
4. 付属の片口スパナで締め付けます（締め付けトルク約0.5 N・m）。
5. 付属のコア付き加速度ピックアップ用コードVP-51LCをピックアップに取り付けます。

PV-91Cと測定対象物を強く完全に密着させて固定することが重要です。ピックアップ取り付け面に凸凹があると周波数特性が乱れる場合があります。取り付けるときは滑らかな部分を選択するか、取り付け面を平らに仕上げてください。また、測定対象物にネジ穴を開ける際、タップが斜めに立っていると密着性が悪く、周波数特性が乱れることがあります。

付属のM3ネジ以外は使用しないでください。強度不良や締め付け不良などで所定の特性が出ない場合があります。

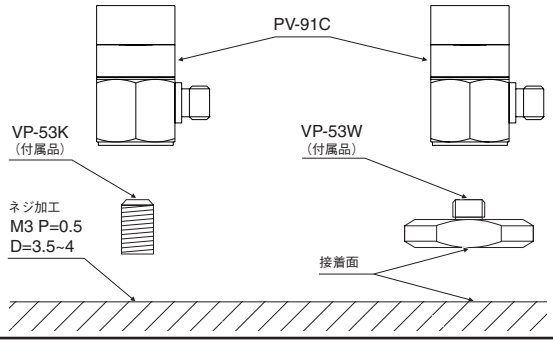
絶縁アタッチメント（VP-53W）を用いた取り付け方法

PV-91Cのケース（グランド）と測定対象物の取り付け面との間に電位差があると、グランドラインに電流が流れ、動作が不安定になったり、ノイズが発生することがあります。このような場合には付属の絶縁アタッチメントVP-53Wを使用します。また、測定対象物にネジ穴が無い場合にもVP-53Wを使用して接着固定します。ただし、VP-53Wを使用する場合、使用温度上限は160℃となります。160℃より高い温度環境で使用すると、VP-53W表面の絶縁層に微細なひびが入ることがあります。

取り付け手順

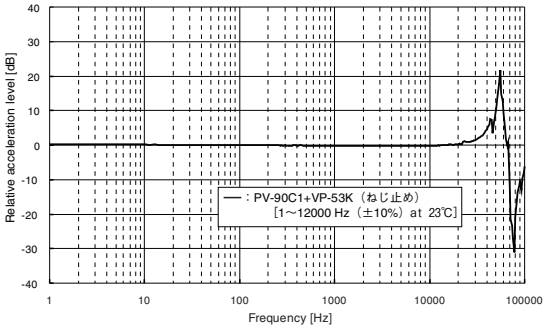
1. PV-91CにVP-53Wを取り付け、付属の片口スパナで締め付けます（締め付けトルク約0.5 N・m）。
2. 良好な接着性を確保するために、必要に応じて測定対象物の表面の汚れを取ります。また、VP-53Wの接着面も同様に表面の汚れを取ります。
3. 測定対象物に接着剤などを用いて接着します。接着および剥離に関しては接着剤などの取扱説明書に従ってください。
4. 接着剤が固まった時点でVP-51LCを取り付けます。

VP-53Wを加工したり傷をつけたりしないでください。絶縁が保証できなくなります。

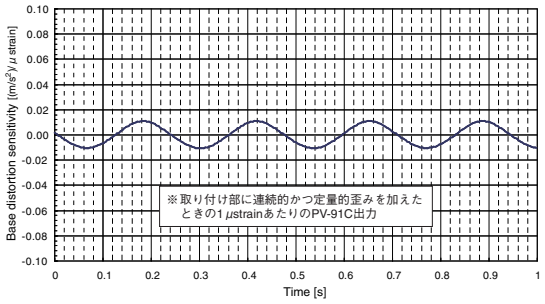


PV-91C の代表諸特性

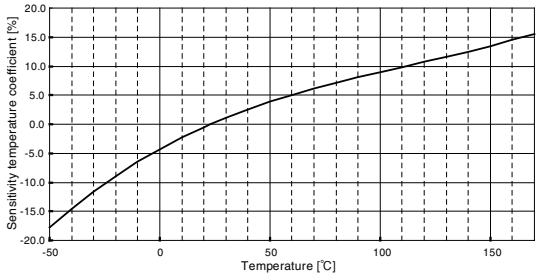
周波数特性



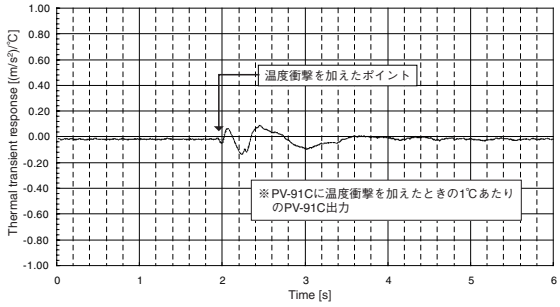
ベース歪み感度



電圧感度の温度特性



熱過渡応答



熱過渡応答

熱過渡応答は加速度ピックアップが温度変化した場合に発生する出力の変化です。発生原因は圧電素子のパイロ（焦電効果：温度変化した場合に電荷が発生する現象）と、構造の熱膨張による圧電素子へのストレスです。熱過渡応答はピックアップを取り付ける振動体の温度変化で発生しますが、周囲の空気などの温度変化でも発生することがあります。空気などが温度変化する場合にはカバーなどで覆うことによって低減できます。

仕　様

適用法規制、規格	EU-RoHS 指令、中国版 RoHS 指令、WEEE 指令 CE マーキング （EMC 指令：2004/108/EC EN 61326-1:2006/IEC 61326-1:2005） ※付属の VP-51LC と組み合わせた場合に適合		
方式	圧電式加速度検出　環状シェアタイプ		
成分数	1 成分（取り付け面に直行する方向）		
電圧感度	1 mV/（m/s²）（at 80 Hz、23℃）		
DC バイアス電圧	DC 7～15 V（全温度範囲）（23℃においては約 12.5 V）		
自己ノイズ	20 μVrms（TYP.）、40 μVrms（MAX.） （1 Hz～20 kHz、23℃）		
周波数範囲	-50～150℃では 1 Hz～20 kHz（± 10%） 150～170℃では 1 Hz～2 Hz（± 15%）、 2 Hz～20 kHz（± 10%）		
出力抵抗	100 Ω以下		
最大測定加速度	5000 m/s²（Peak） ただし、温度、電圧感度および駆動電源により異なる		
横感度比	5%以下（30 Hz）		
ベース歪み感度	0.006（m/s²）/μstrain（TYP.）、0.02（m/s²）/μstrain（MAX.） （3 Hz HPF 使用時）		
熱過渡応答	0.04（m/s²）/℃（TYP.）、0.1（m/s²）/℃（MAX.） （3 Hz HPF 使用時）		
駆動電源	DC 18 V～30 V（定電流 2～4 mA） 定格 24 V		
極性	取り付け面から加速度ピックアップ側に向かう方向の加速度でプラス電圧が出力		
ケース絶縁	非絶縁		
固定方法	ネジ止め　M3 ネジ		
ケース材質	チタン合金		
接続コード	VP-51L、VP-51LB、VP-51LC ただし、VP-51LC との組み合わせのみ CE マーキングに対応		
動作温度範囲	-50～170℃		
保存温度範囲	-50～170℃		
防水性	非防水（測定、保管時に結露、腐食性ガスなきこと）		
外形寸法	7 mm（六角の対辺）× 12.5 mm（H）（コネクタ部を除く）		
質量	約 1.8 g		
付属品	化粧ケース		1
	コア付き加速度ピックアップ用コード	VP-51LC	1
	M3 ネジ	VP-53K	2
	絶縁アタッチメント	VP-53W	1
	片口スパナ（7 mm 用）		1
	六角棒レンチ		1
	校正表		1
	取扱説明書		1
	内容品明細表兼リオン製品保証書		1
別売品	BNC アダプタ		VP-52C
	加速度ピックアップ用コード		VP-51L
	耐熱ローノイズコード		VP-51LB

仕様項目の説明と注意

電圧感度

ISO 5347 に準拠するレーザ干渉法により標準圧電式加速度ピックアップ PV-03 を絶対校正し、この加速度ピックアップを基準にして PV-91C を比較校正しています。感度校正の基準周波数は 80 Hz です。

周波数範囲

PV-03 のような基準となる加速度ピックアップとの比較測定で PV-91C の周波数特性を測定しています。周波数特性は 80 Hz を基準にしています。PV-91C の共振周波数はおよそ 55 kHz にあります。周波数範囲の下限は PV-91C の取り付け方法にほとんど依存しません。

横感度比

受感軸方向の感度を基準にしたときの、加速度ピックアップの受感軸に直行する面に対する感度が横感度比です。横感度比は主に材料や組立におけるわずかな角度ずれが原因となります。特定の方向の振動が大きく、これと直行する方向の小さな振動を測定する場合には横感度比を考慮する必要があります。

ベース歪み

圧電式加速度ピックアップは、取り付け部が歪むとノイズを発生したり感度が変化します。ピックアップの取り付け部に余計な力が加わらないように、ピックアップは平坦でかつ歪みにくい剛体面に取り付けてください。

リオン株式会社　http://www.rion.co.jp/

本社／営業部
東京都国分寺市東元町 3 丁目 20 番 41 号
〒185-8533　TEL（042）359-7887（代表）　FAX（042）359-7458

サービス窓口
リオンサービスセンター株式会社
東京都八王子市兵衛 2 丁目 22 番 2 号
〒192-0918　TEL（042）632-1122　FAX（042）632-1140

東日本営業所
さいたま市南区南浦和 2-40-2 南浦和ガーデンビルリブレ
〒336-0017　TEL（048）813-5361　FAX（048）813-5364

西日本営業所
大阪市北区梅田 2 丁目 5 番 5 号　横山ビル 6F
〒530-0001　TEL（06）6346-3671　FAX（06）6346-3673

東海営業所
名古屋市中区丸の内 2 丁目 3 番 23 号 和波ビル
〒460-0002　TEL（052）232-0470　FAX（052）232-0458

九州リオン（株）
福岡市博多区店屋町 5-22 朝日生命福岡第 2 ビル
〒812-0025　TEL（092）281-5366　FAX（092）291-2847

PIEZOELECTRIC ACCELEROMETER
PV-91C
INSTRUCTION MANUAL

RION CO., LTD.
http://www.rion.co.jp/english/

3-20-41 Higashimotomachi, Kokubunji, Tokyo 185-8533, Japan

Outline

The PV-91C is a compact piezoelectric accelerometer featuring an annular shear mode element and a CCLD (constant current line drive) type charge amplifier. The PV-91C is allowed acceleration measurements in temperature environments up to 170°C.
The PV-91C has one detection axis perpendicular to the mounting surface. Various mounting methods are supported, including screw mounting (standard method), adhesive mounting using the supplied insulation attachment VP-53W, dual-sided adhesive tape, etc. The supplied cable with 10-32 UNF connectors and ferrite cores VP-51LC is to be connected to the PV-91C. Also the optional low-noise coaxial cable (heat-resistant) VP-51LB and accelerometer cable VP-51L are used for connection.

Features

- Connects for use with devices such as a data recorder, analyzer and vibration meter which has CCLD input.
- Performs vibration measurement in the wider temperature range than the traditional accelerometer of the CCLD system.
- Because of the compact and lightweight design, there is little accelerometer mass interference with the object being measured and it can be used for a wide variety of applications such as vibration measurement and modal analysis of lightweight structural objects.

Precautions

In order to ensure safety, carefully read and observe the precautions below.

Important
Do not connect the PV-91C to a power supply that is not CCLD compliant. In particular, connecting the PV-91C to a constant voltage power supply may cause permanent damage to the unit.

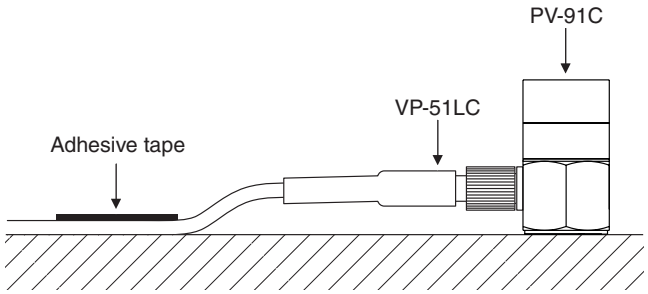
- Take care not to drop the PV-91C, to prevent the risk of damage and performance degradation. If the mounting surface is damaged, frequency response may also suffer.
- Use the PV-91C only within its specified operation temperature range. In particular, protect the unit from excessively high temperatures. Otherwise, the PV-91C may be damaged.
- The PV-91C is not waterproof. Do not immerse the unit in water or expose it to a high humidity environment for an extended time. Otherwise water may enter the unit and performance may be degraded due to reduced grounding.
- Be careful there is no adhesion of dust and dirt to the PV-91C. Clean the PV-91C only by wiping it with a soft, dry cloth or, when necessary, with a cloth lightly moistened with water.
- Do not insert any objects such as pins, metal scraps etc. into center contact of the PV-91C.
- Protect the unit from water, dust and extreme humidity during storage. Also keep the unit away from air with high salt or sulphur content, gases, and stored chemicals during storage and use.
- When disconnecting cables, always grasp the plug and do not pull the cable. Do not apply excessive force.
- Do not try to disassemble or alter the unit.
- When the PV-91C is mounted to a measurement object, the mass of the accelerometer will be added to that of the object, thereby changing its vibration mode. Provided that the mass of the measurement object is at least 10 times of the accelerometer, the change in resonance frequency will be 5 percent or less and can therefore largely be disregarded. Since the PV-91C has a mass of 1.8 grams, the measurement object should have a mass of at least 18 grams.
- In case of a malfunction, checks and servicing contact the supplier.
- When disposing of the PV-91C, please follow the local and national government regulations and laws.

Accelerometer and measurement unit connection

Use the supplied cable with 10-32 UNF connectors and ferrite cores VP-51LC to connect the PV-91C to the measurement device. If the measurement device has a BNC connector, the optional BNC adapter VP-52C can be used. When connecting the VP-51LC to the PV-91C, insert the plug straight and make sure that the center contact of the VP-51LC is engaged with the corresponding center contact of the PV-91C connector. Then turn the ring to tighten the connection. If the ring is tightened while the center contact is not properly inserted or positioned at an angle, the connector may be damaged.
The center connector of the VP-51LC is enclosed by a silicon pad that serves to ensure a tight fit and prevent wobbling when connected to the PV-91C. In rare cases, when the unit is exposed to temperatures near the limits for extended periods, the silicon pad may deteriorate and lose its effect. If this has happened, the pad should be replaced. Contact the supplier.
When handling the parts, take care not to get the PV-91C or VP-51LC dirty. Otherwise, contact problems may impair the measurement. If a part has become contaminated, wipe it with cleaning alcohol or similar and use it only after it has full dried.

Accelerometer cable handling precautions

During a vibration measurement, the supplied cable with 10-32 UNF connectors and ferrite cores VP-51LC may become deformed or break due to the influence of vibrations and resonance. To prevent this, the VP-51LC should be fixed to the measurement object with adhesive tape or similar, at a point as close to the PV-91C as possible. Also, note that stress which tends to occur at the base of the connector can cause the cable to break if present for an extended time. Handle the cable with care and avoid subjecting this section to bending force etc.



Method of mounting to an object to be measured

The standard mounting method using the VP-53K

Installation procedure

1. Drill a hole (M3 P=0.5) into the measurement object for attaching the PV-91C (effective depth 3.5 to 4 mm).
2. Insert the M3 screw VP-53K into the PV-91C and use the supplied hex wrench to lightly tighten it (0.1 to 0.4 N･m).
3. Attach the PV-91C to the measurement object.
4. Use the supplied spanner to fasten the PV-91C (fastening torque approx. 0.5 N･m).
5. Connect the supplied cable with 10-32 UNF connectors and ferrite cores VP-51LC to the accelerometer.

It is important that the PV-91C adheres tightly and hermetically to the measurement object. If the surface to which the accelerometer is mounted is not smooth, frequency response may be affected. Either select a section that is already flat and smooth, or finish the section to a suitable condition prior to mounting. When opening a screw mounting hole in the measurement object, the tap must be applied completely vertically, to ensure a tight fit of the accelerometer and prevent impairment of frequency response.
Do not use any other screw except the supplied M3 screw. Otherwise the required strength and tight fit may not be achieved.

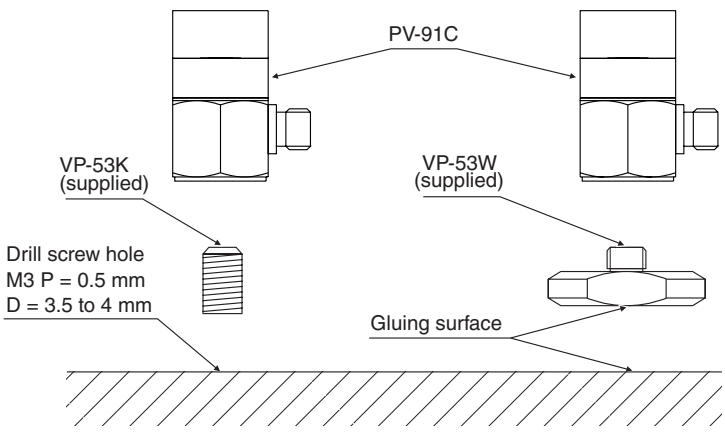
The mounting method using the insulation attachment VP-53W

If an electric potential exists between the housing (ground) of the PV-91C and the measurement object, a current may flow in the ground line, which can lead to unstable operation and noise. In such a case, use the supplied insulation attachment VP-53W. The attachment can also be used to attach the PV-91C if there should be no screw hole in the measurement object.
However, when using the VP-53W, the upper temperature limit for use of the PV-91C is reduced to 160°C. If used in environment higher than 160°C, the insulating layer of the VP-53W may develop microscopic cracks.

Installation procedure

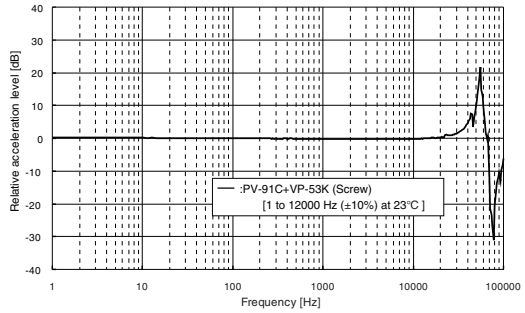
1. Attach the VP-53W to the PV-91C and use the supplied spanner to fasten it (fastening torque approx. 0.5 N･m).
2. Make sure that the surface of the measurement object is clean, to ensure a good adhesive fit. Also clean the mounting surface of the VP-53W.
3. Use a suitable adhesive to glue the VP-53W with PV-91C to the measurement object. For information on the proper procedure for gluing and detaching, refer to the instructions of the adhesive in use.
4. After the adhesive has fully set, connect the VP-51LC to the accelerometer.

Do not modify or damage the VP-53W. Otherwise proper isolation may not be achieved.

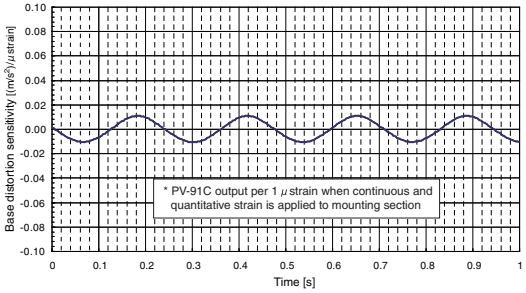


Typical response of the PV-91C

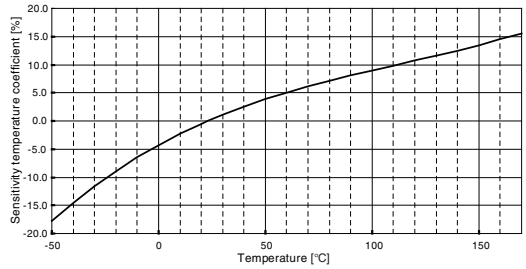
Frequency response



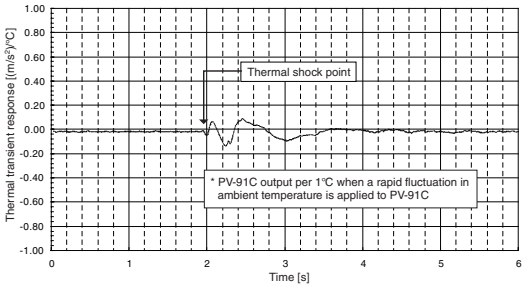
Base distortion sensitivity


Base distortion sensitivity [(m/s²)/μstrain]
Time [s]
* PV-91C output per 1 μ strain when continuous and quantitative strain is applied to mounting section

Temperature characteristics of voltage sensitivity



Thermal transient response


Thermal transient response [(m/s²)/°C]
Thermal shock point
* PV-91C output per 1°C when a rapid fluctuation in ambient temperature is applied to PV-91C
Time [s]

Explanation and notes about specification items

Voltage sensitivity

The reference piezoelectric accelerometer PV-03 absolutely calibrated by ISO 5347 compliant laser interferometry is used for comparative calibration of the PV-91C. The reference frequency for sensitivity calibration is 80 Hz.

Vibration frequency range

The frequency response of the PV-91C is measured through comparison to a reference accelerometer such as the PV-03. Frequency response is referenced to 80 Hz. The resonance frequency of the PV-91C is located at approximately 55 kHz. The lower limit of the PV-91C's vibration frequency range is largely unaffected by the mounting method.

Transverse response

This is the response of the accelerometer on an axis that is orthogonal to the sensitive axis. It is largely due to material properties and slight angle shifts during assembly of the accelerometer. If there is large vibration from a specific direction and vibrations on an axis right angle to it are to be measured, the transverse response must be taken into consideration.

Base distortion

When the mounting section of a piezoelectric accelerometer is subject to strain, noise and sensitivity changes may occur. The accelerometer should therefore be mounted on a sturdy and flat surface that is not susceptible to distortion due to strain.

Thermal transient response

This refers to the change in output that occurs when the temperature of the accelerometer changes. It is caused by the pyroelectric effect which produces an electrical charge when temperature fluctuates, and by stresses exerted on the piezoelectric element due to structural thermal expansion. Thermal transient response normally occurs when the temperature of the vibrating object to which the accelerometer is mounted changes, but it can also arise due to changes in the ambient temperature. If the air in the measurement location is subject to temperature changes, the effect can be reduced by providing a cover or similar for the accelerometer.

Specifications

Standard compliance	EU RoHS Directive, China RoHS, WEEE Directive CE mark (EMC Directive: 2004/108/EC EN 61326-1: 2006/IEC 61326-1: 2005) *When combined with supplied VP-51LC
Method	Piezoelectric accelerometer detection, annular shear mode
Axis	1 axis (perpendicular to mounting surface)
Voltage sensitivity	1 mV/(m/s²) (at 80 Hz, 23°C)
DC bias voltage	7 V to 15 V DC (all temperature range) (approx. 12.5 V at 23°C)
Residual noise	20 μVrms (TYP.), 40 μVrms (MAX.) (1 Hz to 20 kHz, 23°C)
Vibration frequency range	1 Hz to 20 kHz (±10%) at -50°C to 150°C 1 Hz to 2 Hz (±15%), 2 Hz to 20 kHz (±10%) at 150°C to 170°C
Output resistance	100 Ω or less
Maximum measurable acceleration	5000 m/s² (peak) Differ according to temperature, voltage sensitivity and supply voltage
Transverse response	5% or less (30 Hz)
Base distortion sensitivity	0.006 (m/s²)/μstrain (TYP.), 0.02 (m/s²)/μstrain (MAX.) (using 3 Hz high-pass filter)
Thermal transient response	0.04 (m/s²)/°C (TYP.), 0.1 (m/s²)/°C (MAX.) (using 3 Hz high-pass filter)
Supply voltage	18 V to 30 V DC (constant current 2 to 4 mA) Rated voltage 24 V
Polarity	Acceleration in the direction from the mounting surface to the accelerometer generates positive output voltage
Grounding	Non-insulated
Mounting	Screw mounting, M3 screw
Case material	Titanium alloy
Connection cable	VP-51L, VP-51LB, VP-51LC Conform to CE marking only when combined with VP-51LC
Operating temperature range	-50°C to +170°C
Storage temperature range	-50°C to +170°C
Waterproofing	Non-waterproof (unit must be protected from condensation and corrosive gases during storage and measurement)
Dimensions	7 mm (hex width across flats) × 12.5 mm (H) (excluding connector)
Mass	Approx. 1.8 g

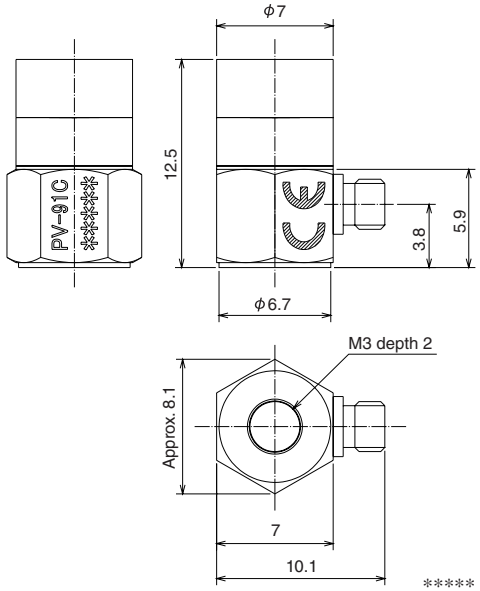
Supplied accessories

Case		1
Cable with 10-32 UNF connectors and ferrite cores	VP-51LC	1
M3 screw	VP-53K	2
Insulation attachment	VP-53W	1
Spanner (for 7 mm)		1
HEX wrench		1
Calibration chart		1
Instruction manual		1
Inspection certificate		1

Optional accessories

BNC adapter	VP-52C
Accelerometer cable	VP-51L
Low-noise coaxial cable (heat-resistant)	VP-51LB

Outside views



unit: mm

***** is the serial number.